I/O magazine

ICT-ONDERZOEK PLATFORM NEDERLAND

JAARGANG 13 • JULI 2016 • NR. 2



COLOFON

I/O Magazine is een uitgave van het ICT-Onderzoek Platform Nederland (IPN) en wordt viermaal per jaar gratis toegezonden aan ICT-onderzoekers en relaties van IPN. IPN bestaat uit de ICT-onderzoeksscholen ASCI, IPA en SIKS; de ICT-gerelateerde thema's van STW; de instituten van de TU's, verenigd in het NIRICT; de instituten van de algemene universiteiten; SURF en het eScience Centre; CWI en COMMIT.

IPN wordt ondersteund door NWO Exacte Wetenschappen en de Technologiestichting STW. IPN is een landelijk overlegorgaan met als doel de ICT in Nederland als wetenschappelijke discipline een sterkere positie te geven. IPN wil de Nederlandse ICT-inspanningen coördineren en daarbij fungeren als hèt aanspreekpunt voor ICT-onderzoek richting beleidsmakers, politiek bedrijfsleven en andere maatschappelijke groeperingen.

REDACTIE Ursula Bihari, Avital Lievendag, Wouter Segeth, Astrid Zuurbier **BLADMANAGEMENT** Avital Lievendag **EINDREDACTIE** Sonja Knols **AAN DIT NUMMER WERKTEN MEE** Leendert van der Ent, Edith van Gameren, Mariette Huisjes, Paul Klint, Sonja Knols, Daphne Riksen, Enith Vlooswijk **ONTWERP EN OPMAAK** WAT ontwerpers **FOTOGRAFIE** Elodie Burillon (cover en hoofdartikel) **DRUKWERK** Zalsman Zwolle

REDACTIEADRES Secretariaat IPN, p/a NWO Chemische & Exacte Wetenschappen, Postbus 93460, 2509 AL Den Haag, 070 349 42 15, ipn@nwo.nl, www.ictonderzoek.net



Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek



PAUL KLINT

Doorbraak!

De wetenschap beweegt zich van doorbraak naar doorbraak. Lijkt het. Is overdrijven ook een wetenschap geworden?

"Doorbraak bij kankertherapie", "Onkraakbare code ontwikkeld". U kent de krantenkoppen wel. Bij precieze lezing – of erger nog bij lezing van de rectificatie als de verwachtingen bij patiënten of gebruikers weer eens te hoog zijn opgelopen – gaat het om een kleine kans op verbetering die over een jaar of tien *misschien* gerealiseerd kan worden.

Wat is er toch aan de hand? In wat voor mallemolen zijn we terechtgekomen? De volledig geprofessionaliseerde communicatieafdelingen draaien overuren om de zegeningen van de wetenschap uit te venten. En dat moet ook wel, want we hebben *zichtbare resultaten* nodig om financiering voor vervolgonderzoek aan te trekken. Dat gebeurt op basis van onderzoeksvoorstellen die allemaal de hemel beloven. Want voorstellen die geen *paradigmaverschuiving*, *doorbraak*, of minstens een *moon shot* aankondigen, hebben natuurlijk al helemaal geen kans.

En zo tast het doorbraakvirus langzaam maar zeker het hele academisch systeem aan: reviewers vragen om nieuw, nieuwer, nieuwst terwijl heel veel onderzoeksresultaten niet eens reproduceerbaar blijken te zijn. Aanvragers weten dit en worden steeds extremer in hun beloftes. De maatschappij verwacht direct toepasbare resultaten zonder tijd om er over na te denken, laat staan dat er teveel voor betaald mag worden. De H-indextellers tellen door en de honoreringspercentages duiken naar beneden, en dus ... nog maar meer beloven.

Het is treurig dat dit een gezelschapsspel aan het worden is met steeds meer nieten, maar het is nog veel treuriger dat veel onderzoekers met het doorbraakvirus besmet zijn geraakt en dit zelf allemaal geloven (of dat in elk geval veinzen). Op Twitter, Facebook en andere sociale media zie je de ultieme wetenschappelijke zelfbevrediging en het narcisme: kijk eens, alweer een paper of project van mij geaccepteerd! Kijk *mij* eens op deze topconferentie!

De wetenschapper verandert zo in een rockster. In elk geval een schizofrene rockster, want diep in zijn hart weet hij/zij wel dat dit allemaal onzin is. We moeten weer terug naar de wetenschapper als toegewijde monnik: bescheiden, reflecterend, met weloverwogen stapjes, gestage voortgang makend. *Met de hand* pas een artikel schrijven als er *werkelijk* wat te melden is – dan zijn er natuurlijk ook weer veel minder reviewers nodig – en zo ontworstelen we ons aan het doorbraakvirus. Helaas werd ik toen ruw in mijn droom gestoord ...

Bescheidenheid, dat zou pas een doorbraak zijn.

MEER GRIP OP SOFTWARE

Door Daphne Riksen
Foto's Elodie Burillon

Onderhoud en vernieuwing van grote softwaresystemen vormen complexe en groeiende problemen. Het NWO-onderzoeksprogramma Big Software stimuleert innovatie op het gebied van theorieën, methoden, tools en technieken. Dirk-Jan Swagerman (links) en Jan Friso Groote (rechts) werken samen binnen een van de eerste drie gehonoreerde projecten.

De aanleiding voor het Big Softwareprogramma is tweeledig, vertelt Arie van Deursen, hoogleraar Software Engineering aan de Technische Universiteit Delft en lid van de voorbereidingscommissie die de call voor het programma opstelde. 'Softwaresystemen worden steeds groter en ingewikkelder. Alles hangt met alles samen, en er zijn veel mensen betrokken bij het ontwikkelen en onderhouden ervan. Daardoor verliezen organisaties het overzicht wat al die software doet en wat er gebeurt als je ergens iets aanpast.' Dat probleem speelt natuurlijk om te beginnen sterk bij legacysystemen, software die soms al decennia meegaat maar desondanks nog goed functioneert. 'Je kunt het vergelijken met een Romeins mozaïek, dat in de loop der eeuwen is uitgegroeid tot het formaat van een voetbalveld waar allerlei mensen tegels verplaatsen en aan toevoegen. Dan wordt het lastig de oorspronkelijke structuur te bewaren. Maar big software is in mijn ogen meer dan alleen



legacy: ook jonge bedrijven als Facebook en het Nederlandse Adyen, dat technologie voor het verwerken van wereldwijd betalingsverkeer levert aan multinationals als Netflix, Uber en Airbnb, zien dat hun software steeds groter en complexer wordt en met veel meer data moet kunnen omgaan.'

Nieuwe technieken

Er is nog een tweede aanleiding voor het NWO-programma, vertelt Van Deursen: vanuit big data-onderzoek ontstaan steeds meer nieuwe technieken om de genoemde problemen aan te pakken. 'Met machine learning kun je op andere manieren inzicht krijgen in complexe systemen. Ik denk bijvoorbeeld aan *intents based programming*, waarmee we de processen en de onderliggende ideeën achter software expliciet kunnen maken. Met die informatie kunnen ontwikkelaars de software makkelijker aanpassen. Want dat is de grote uitdaging: toekomstige aanpassingen.'
Eén van de uitgangspunten van het Big Softwareprogramma is samenwerking tussen onderzoekers en bedrijven. 'De bedrijven leveren bijvoorbeeld logdata en software aan en leggen uit wat hun problemen zijn. De oplossingen waar onderzoekers mee komen kunnen vervolgens bij het bedrijf worden getoetst.'
Wanneer is het programma in Van Deursens ogen geslaagd? 'Ik vind het belangrijk dat we het thema big software op de kaart kunnen zetten. Daarnaast is het natuurlijk de bedoeling dat de projecten waardevolle inzichten en hulpmiddelen opleveren, zodat de bedrijven die meedoen meer grip krijgen op hun software. En tot slot moeten de oplossingen ook nuttig zijn voor andere organisaties. Hopelijk blijft het niet bij één call; het onderwerp is belangrijk genoeg voor een vervolg.'

Röntgenapparatuur

Eén van de drie projecten die afgelopen januari subsidie kreeg toegekend, is Model Extraction for Re-engIneering Traditional Software (MERITS).

Onderzoekers van de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) en het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) werken hierin samen met Philips Image Guided Therapy aan mogelijkheden om de legacysoftware van röntgenapparatuur gezonder te maken. Het gaat om apparatuur die gebruikt wordt tijdens medische ingrepen, zoals het dotteren van een dichtgeslibde kransslagader, het plaatsen van een stent of het vervangen van een hartklep. Voorafgaand aan zulke procedures wordt een 3D-reconstructie gemaakt van de aderen van de patiënt op basis van 2D-röntgenbeelden. Daardoor ziet de specialist tijdens de ingreep – naast live 2D-beelden – ook de aderenstructuur van de patiënt, zodat hij daar nauwkeurig doorheen kan navigeren. De software die dergelijke apparatuur aanstuurt en de 3D-beelden genereert, is complex en vaak een doorontwikkeling van eerdere generaties systemen. Doordat verschillende programmeurs steeds nieuwe functionaliteit aan bestaande software toevoegen, wordt het onderhoud van de complete software steeds ingewikkelder.



'Organisaties verliezen het overzicht wat hun software doet'

Arie van Deursen

Kostenpost

Dirk-Jan Swagerman, Senior Director Image Chain Cluster bij Philips, vertelt dat het onderhouden van legacysystemen voor bedrijven een enorme kostenpost is. 'Per 100.000 regels code heb je het over een onderhoudsverplichting van 1 fte. In de medische industrie ligt dat iets gunstiger, daar kunnen engineers meer regels code aan omdat de initiële softwarekwaliteit hoger ligt. Een bijkomend probleem van legacysoftware is dat toevoegingen die nuttig waren in het verleden, voor nieuwe software engineers lastig te doorgronden zijn. Zij kennen de achtergronden van die toevoegingen niet en het opbouwen van kennis daarover kost veel tijd en dus geld. Ondanks die hoge onderhoudsverplichting verwachten onze stakeholders – klanten maar ook testers, system designers, user interface experts – innovatie van een R&D-afdeling. Ze begrijpen die hoge onderhoudskosten niet.'

BIG SOFTWAREPROGRAMMA

Door jarenlange aanpassingen en uitbreidingen van softwaresystemen hebben veel organisaties te maken met een complex systeem dat duur is om te onderhouden en lastig kan worden aangepast aan veranderende wensen en eisen. Het Big Softwareprogramma van NWO stimuleert onderzoek naar nieuwe theorieën, methoden, tools, en technieken om de uitdagingen die legacysoftware met zich meebrengt te overwinnen. Naar aanleiding van de eerste call kregen drie projecten subsidie toegekend. In elk project staat een vraag van een deelnemende industriële partner centraal.

Abstractieniveau

Swagerman benadrukt dat de kwaliteit van de software in medische apparatuur van hoog niveau is, maar dat het altijd beter en efficiënter kan. 'Alles wat we kunnen verbeteren, moeten we aanpakken. Samenwerking met onderzoeksinstellingen helpt daarbij. Met het MERITS-project beogen we het achterliggende gedrag van de software te achterhalen en daaruit modellen te genereren. We willen deze op een hoger abstractieniveau kunnen aanpassen en verrijken, en daarna nieuwe, 'schone' code genereren, in plaats van te werken met de code zelf. Met de technieken van het CWI en de TU/e kun je factoren sneller software opschonen en nieuwe functionaliteit toevoegen dan wanneer je dat handmatig doet. Bovendien kunnen we aan de hand van die modellen makkelijker praten met onze stakeholders over de gewenste functionaliteit. Je kunt de eisen beter vastleggen en de functionaliteit duidelijker laten zien dan in natuurlijke taal. Bijvoorbeeld wat de workflow in de operatiekamer is of in welke stand de röntgenboog zich bevindt bij een bepaald onderdeel van de medische procedure. Een visueel model waarmee je kunt spelen helpt ook bij de communicatie tussen een software engineer en een tester.'

Gedrag

Projectleider Jan Friso Groote, hoogleraar informatica aan de TU/e, kende Philips van eerdere projecten waarin hij samenwerkte met Swagerman en diens voorganger. 'Een jaar of acht geleden besloot Philips in te zetten op moderne methodes om de kwaliteit van softwareontwikkeling te verbeteren. Daar kwamen toen al bijzondere resultaten uit voort: het aantal fouten daalde met een factor tien en in sommige gevallen ging de doorlooptijd voor de constructie van software met een factor drie omlaag.'

De basis van het probleem van softwarefouten is volgens Groote dat niet precies genoeg wordt vastgelegd welk gedrag een softwaresysteem moet vertonen. 'We vinden het bij softwareontwikkeling normaal eerst iets te maken en daarna de problemen op te lossen als die zich voordoen. Het formuleren van gewenste eigenschappen in de vorm van tekstuele eisen is eerder een schets dan een precieze karakterisering van wat een systeem moet kunnen. Een vaag programma van



'Een vaag programma van eisen leidt regelmatig tot verrassende software'

Jan Friso Groote

eisen leidt dan ook regelmatig tot verrassende software, zoals we vrijwel dagelijks in het nieuws kunnen zien. Bruggen die niet open gaan, seinstoringen, een Marslander met problemen.'

Opgeschoond

Door de functionaliteit van een systeem te karakteriseren in de vorm van intenties kun je de correctheid van het gedrag van een systeem wél echt bewijzen, legt Groote uit. Dat speelt dan ook een belangrijke rol in het MERITS-project. Nadat onderzoekers van het CWI de door Philips verstrekte C- en C++-code hebben ingelezen, wordt de essentie vastgelegd in de modeltaal mCRL2 (Micro Common Representation Language 2, een ontwikkeling van Groote). Onderzoekers van de TU/e gaan vervolgens met de modellen aan de slag om vast te stellen of de gewenste eigenschappen van de software kloppen. 'Om dat te kunnen doen, formuleren we in samenspraak met Philips de intenties. Weten we zeker dat het röntgenapparaat een foto maakt als ik op knop A druk? Kan de maximale röntgendosis niet worden overschreden? Daarna proberen we te verifiëren of de modellen van het CWI die intenties inderdaad waarmaken. Als die verificatie lukt, kunnen we de modellen een stap ingewikkelder maken. Lukt het niet, dan moeten we meer details weglaten uit het model. Dit iteratieve proces is een trade-off: als de modellen te complex worden kun je er niets mee, maar als ze te eenvoudig zijn heb je onvoldoende informatie om voor Philips interessante conclusies te kunnen trekken.'

'Nuttige toevoegingen uit het verleden zijn voor nieuwe software engineers lastig te doorgronden'

Dirk-Jan Swagerman



Tot slot worden de geverifieerde modellen efficiënt omgezet in nette en compacte software en is de oorspronkelijke legacysoftware opgeschoond. 'De vraag is of we in staat zijn de software zodanig in modellen om te zetten dat we de gewenste eigenschappen kunnen bewijzen. Daarbij is de grootste uitdaging het ontwikkelen van buitengewoon slimme analysetechnieken,' sluit Groote af.



Een interventioneel röntgensysteem van Philips Image Guided Therapy

BIG SOFTWARE PROGRAMME

In January, three projects were awarded funding from the Big Software research programme of NWO. This programme aims to support public-private partnerships in their quest for new theories, methods, tools, and techniques to handle the challenges arising out of big software. In this article Professor Arie van Deursen (Delft University of Technology) explains the reasons for the programme and the results he hopes will be achieved. One of the awarded projects is Model Extraction for Re-engIneering Traditional Software (MERITS). Researchers from Eindhoven University of Technology and Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) will work together with Philips Image Guided Therapy on better understanding and easier maintenance of the legacy software in X-ray machines. Professor Jan Friso Groote (TU/e) and Dirk-Jan Swagerman, Senior Director Image Chain Cluster at Philips, explain how this can be achieved.

Meer informatie
www.nwo.nl/bigsoftware-toekenningen

Amsterdamse informatici willen toevalstreffers bij de koffie

De Amsterdamse informaticafaculteiten gaan intensiever samenwerken. Frank van Harmelen, hoogleraar aan de Vrije Universiteit, en Maarten de Rijke, hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam, leggen uit wat dit betekent.

Door Enith Vlooswijk

Wanneer is besloten om intensiever te gaan samenwerken?
Van Harmelen: 'Onze samenwerking is al jaren geleden op de werkvloer ontstaan. Docenten gingen bij de masteropleiding Informatiekunde samenwerken, omdat de ene partij expertise had op dit gebied en de andere weer elders. Vervolgens zijn ook op onderzoeksniveau samenwerkingsverbanden ontstaan.'
De Rijke: 'We stelden elkaar over en weer aan in de benoemingscommissies. En sinds een jaar of vijftien investeren we bewust in onderzoeksgebieden waarin de ander niet investeert. De VU is sterk in gestructureerde informatie, de UvA in ongestructureerde informatie. Daardoor zijn er nu volop kansen samen te werken, zonder elkaar in de wielen te rijden.'

Er waren ook geruchten over een fusie?
Van Harmelen: 'Drie jaar geleden riep het universiteitsbestuur op tot een fusie van de bètafaculteiten. De afdeling Informatica was daar enthousiast over. Het plan heeft echter schipbreuk geleden, omdat de medezeggenschapsraad van de UvA dit te eng vond. Nu gaat het alleen nog om intensieve samenwerking op afdelingsniveau.'

'Dit is nadrukkelijk geen bezuinigingsoperatie'

Welke voordelen heeft intensievere samenwerking voor de onderzoekers?
Van Harmelen: 'We gaan bijvoorbeeld onze onderzoeksfaciliteiten delen. De UvA heeft een Robotlab, wij een Human-factorslab, die kunnen we nu samen gebruiken. Verder worden onderzoekssubsidies van NWO en Europa in steeds grotere klonten weggezet. Bij de Zwaartekrachtprojecten zijn tientallen promovendi betrokken. Samen kunnen we beter blijven meespelen in Europa.'
De Rijke: 'Je ziet dat het nu al verschil maakt. Bedrijven zeggen: dit samenwerkingsverband heeft zo'n breed palet aan opleidingen en onderzoeksexpertise, daar willen wij graag mee samenwerken.'

Sommige studenten vrezen voor de kwaliteit van hun opleiding. Is die angst terecht?
De Rijke: 'Als samenwerkingsplannen leiden tot substantiële schaalvergroting, is het terecht dat studenten zich hierover zorgen maken. Krijgen ze bijvoorbeeld nog wel evenveel aandacht als voorheen? Ik denk echter dat de samenwerking voor de studenten juist verrijkend is. Het aanbod wordt groter. Opleidingen die veel op elkaar lijken voegen we samen, maar er komt ook dubbel zoveel staf. Studenten kunnen dus aankloppen bij meer senior stafleden. Dit is nadrukkelijk geen bezuinigingsoperatie.'
Van Harmelen: 'Neem de opleidingen Kunstmatige Intelligentie die we dit jaar hebben samengevoegd. Daardoor zijn we één van de weinige instellingen in Europa die zoveel kennisterreinen in het vakgebied aanbieden. Dat is voor studenten echt winst. Ook de landelijke visitatiecommissie was heel positief en zei dat we de kans hebben een van de weinige leidende informatica-instellingen in Europa te worden.'

Waarom komt er een nieuw gebouw en wanneer is het klaar?
De Rijke: 'Wetenschap en onderwijs draaien om communicatie. Dat kan ook via de telefoon, maar toevalstreffers zijn heel belangrijk: elkaar treffen bij de koffie en een probleem doornemen, even snel samen achter een scherm gaan zitten. We fietsen nu voortdurend heen en weer. Dat is gezond, maar kost ook erg veel tijd en energie die we in onderwijs en onderzoek kunnen steken.'
Van Harmelen: 'We hopen dat in september 2018 het gros van de onderzoekers zal zijn verhuisd naar het nieuwe gebouw. Met 300 onderzoekers worden we één van de grootste afdelingen van Europa.'



Anne Driemel

Anne Driemel (1983) is Universitair Docent in de sectie Information Systems aan de Technische Universiteit Eindhoven. Sinds 2015 werkt zij daar aan haar Veni-project 'Clustering time series and trajectories'.

Verzamelen van spelden in een hooiberg

Door Sonja Knols
Foto HH

Hoe kun je tijdsafhankelijke gegevens zo goed mogelijk automatisch clusteren? Anne Driemel zoekt binnen een Veni-project aan de Technische Universiteit Eindhoven naar fundamentele wiskundige methoden om grote bestanden van tijdsafhankelijke gegevens op een slimme manier te kunnen samenvatten.

We verzamelen steeds meer gegevens, die we zoveel mogelijk automatisch willen kunnen analyseren. Die gegevensbestanden zijn vaak zo groot, dat het onmogelijk is alle meetpunten mee te nemen in berekeningen, bijvoorbeeld om typische patronen of afwijkingen te kunnen detecteren. Daarom moet je een computer eerst leren welke gegevens op elkaar lijken, en welke punten representatief zijn voor een hele subverzameling van de gegevens.

Driemel ontwikkelt een algoritme dat binnen elk gegeven databestand automatisch gelijksoortige gegevens kan groeperen. Het maakt niet uit om wat voor gegevens dat gaat. Het kunnen creditcard transacties zijn, of trajecten die vogels afleggen naar hun nest, of de veranderingen in de positie van een bepaald object in videobeelden.

'De meeste huidige methoden om gegevens te clusteren, gaan uit van Euclidische meetkunde,' vertelt Driemel. 'Dat werkt echter niet als je te maken hebt met tijdseries die geen vaste intervallen tussen de verschillende metingen hebben. Wij beschouwen de gegevens daarom als krommen, en we zoeken op een abstract niveau naar overeenkomsten hiertussen.'

Aangelijnde hond

Om in dit soort variabele gegevens gelijksoortige datapunten te vinden, kun je verschillende benaderingen kiezen. 'Wij maken gebruik van de Fréchet-afstand,' legt Driemel uit. 'Die kun je je als volgt voorstellen: Stel een man en een hond lopen afzonderlijk met verschillende snelheden over twee verschillende paden. De hond is aangelijnd. De Fréchet-afstand is nu de minimale lengte van de lijn die nodig is om de hond uit te kunnen laten, zonder dat de een de ander vooruit trekt.'

Driemel ontwikkelt een algoritme dat zowel de Fréchet-afstand – de 'gelijkheid' van de krommen – in een cluster als de verdeling van die krommen in clusters optimaliseert. Voor elk cluster maakt het algoritme vervolgens een representatieve kromme die het gehele cluster samenvat. Op die manier worden alle datapunten samengevat in een beperkt aantal krommen.

'Ik vind het fascinerend om te zien dat dit probleem in zo veel verschillende contexten een rol speelt,' zegt Driemel. 'Dat gaat van het automatisch herkennen van vormen in computer vision, tot aan het analyseren van spraak. Mijn ultieme doel is om de onderliggende clusterproblemen op te lossen. Of om te bewijzen dat dat principieel onmogelijk is.'



NXP EN STW: SAMEN GRENZEN VERLEGGEN

Onlangs maakten NXP en STW de start van een groot Partnershipprogramma wereldkundig. De samenwerking betreft fundamenteel onderzoek naar chips voor telecomtoepassingen. Systeemarchitect Marcel Geurts van NXP licht de uitdagingen op dat gebied toe. 'Niemand kan op dit moment de chips maken die over drie jaar nodig zijn.'

Door Leendert van der Ent
Foto's NXP

Niemand valt meer van zijn stoel van 4G mobiel internet op zijn smartphone. De industrie treft inmiddels voorbereidingen om in 2021 de volgende generatie – 5G millimeter wave – in de lucht te hebben. In 2019 valt de beslissing op welke frequentie dat mobiele geweld zich daadwerkelijk zal gaan afspelen. Dit betekent dat fabrikanten van telefoons en basisstations in datzelfde jaar de eerste testsystemen voor telecomproviders klaar moeten hebben. Over drie jaar moet NXP als één van de grote leveranciers van telecommunicatiechips de producten hebben die dit mogelijk maken. Het bedrijf moet daarvoor flink aan de bak.

> 'Een blijvende kwestie is het verschil in snelheid tussen bedrijfsleven en wetenschap.'

Systeemarchitect Marcel Geurts legt uit: 'De vijfde generatie zal weer een flinke stap vooruit betekenen: hoge datarates (10 gigabit per seconde op piekmomenten, 100 megabit per seconde continu), hogere betrouwbaarheid, veel lager energieverbruik en gemakkelijke verbinding tussen alle systemen. Standaard randvoorwaarde is dat de chips goedkoop te produceren moeten zijn.' Al die eisen vereisen de inzet van nieuwe, hoge radiofrequenties tot aan 30 gigaHertz. Geurts: 'Ga er maar aan staan: basisstations met een lager vermogen maar hogere frequenties en hogere datarates tegen lagere kosten.'

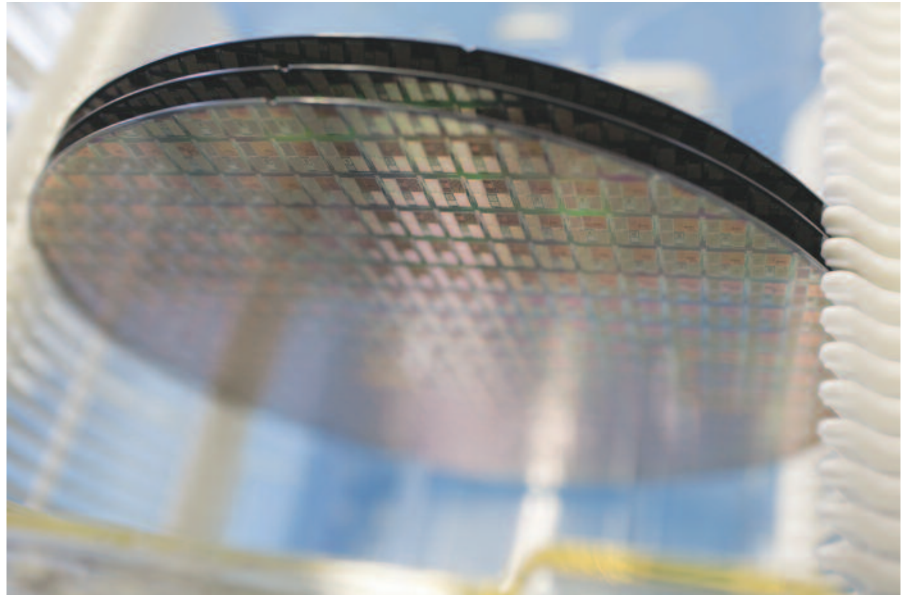
Vanwege de hoge frequenties zullen grote aantallen "small cells" hun intrede doen: een soort hulpposten aan bijvoorbeeld lantaarnpalen die fungeren als brug tussen de basisstations van de provider en de smartphones van de klanten. Omdat het in een bestaande infrastructuur ondoenlijk is om glasvezel naar elke lantaarnpaal te brengen, zal daarvoor een draadloze oplossing nodig zijn.

Open vragen

Met de huidige kennis kan nog niemand de chips voor 5G maken. Daarvoor moeten eerst fundamenteel natuurkundige kwesties tot een oplossing komen. Zo moeten meer functies slimmer en efficiënter in chips worden geïntegreerd, zonder dat dit koelingsproblemen oplevert. Wat de beste chiptechnologie zal zijn is ook nog onduidelijk: CMOS of silicium-germanium? En als je daaruit bent: hoe partitioneer je de chip, hoe bouw je hem op?
Geurts legt uit dat behalve de chiptechnologie ook de benodigde antennetechnologie uitdagingen biedt: 'Een 30 gigaHertz-verbinding vraagt om de inzet van antenne-arrays. Daarvan bestaan nu twee soorten. De radiotelescopen zoals LOFAR die astronomen gebruiken, vangen alleen passief signalen op. Het ministerie van Defensie gebruikt tweerichtingsverkeerantennes die alleen in kleine volumes geproduceerd kunnen worden. Wij hebben arrays met tweerichtingsverkeer en in massaproductie nodig: onontgonnen terrein. Ook overziet nog niemand de hele keten van chiptechnologie plus antennetechnologie. Hoe je digitale signalen het best naar een centraal punt krijgt, hoe je de array-signalen het best samenbrengt en waar je de signaalverwerking onderbrengt: ook dat zijn nog open vragen.'

Geschikte partner

Waarom is STW een geschikte partner om deze vragen op te lossen? Geurts draait de vraag om: 'Ik zou niet weten bij wie we anders terecht kunnen. STW vormt de toegang tot de relevante Nederlandse onderzoeksgroepen en Nederland is goed gepositioneerd om deze vragen op te lossen, zowel in chiptechnologie als in radar en antenne-arrays. Als bedrijf zoek je de beste multiplicator van je investering en die vonden we in eigen land.'
NXP is ook heel tevreden met de respons vanuit STW op de voorgelegde kwestie. 'Kritiek is er ook hoor,' haast Geurts zich te zeggen. 'Een blijvende kwestie is het verschil in snelheid tussen bedrijfsleven en wetenschap. Bij ons zit op elke taak een timer en een



budget. Dat is op de universiteit niet zo; daar zou nog wel wat afstemming mogelijk zijn. Anderzijds realiseer ik me ook dat bedrijven wispelturig zijn. Het zijn verschillende werelden. Je moet het beste van beide verbinden om samen je doel te bereiken. Als je dat doet, maak je stappen.'

Overzicht belangrijk

Eind 2016 gaan promovendi van start met het bedenken van doorbraken die NXP in test- en demoprogramma's kan meenemen. De NXP-medewerkers kunnen deze nieuwe ideeën dan weer verder ontwikkelen. 'Dat sluit naadloos op elkaar aan,' geeft Geurts aan. 'Er komen halfjaarlijkse symposia waar de verschillende onderzoeksgroepen uit deelnemende universiteiten en afdelingen van NXP hun bevindingen delen. Kennisuitwisseling binnen die onderzoeksgemeenschap is enorm belangrijk. Het werkt alleen als je weet wat de ander doet en nodig heeft. Je bouwt met zijn allen aan een keten, dus moet je de juiste plaats voor de oplossingen in de keten goed doorspreken.'
Geurts geeft een voorbeeld: 'Als je slim met je systeem omgaat, kun je uit verschillende verstoorde bronnen toch een schoon signaal krijgen. Als de ontvanger lokale middeling op de verstoorde bronsignalen toepast, kan dit een bevredigend gemiddeld signaal opleveren. Vraag is alleen: hoe doe je dat?' Over drie jaar horen we graag het antwoord op deze en de andere vragen.

'Niemand overziet nog de hele keten van chiptechnologie plus antennetechnologie'



Marcel Geurts Systeemarchitect van NXP

MEER **VROUWEN,** MINDER MONOCULTUUR

Een veelzijdige onderzoeksgemeenschap leidt aantoonbaar tot betere resultaten. In het Nederlandse bèta-onderzoek is die diversiteit helaas nog ver te zoeken: de verhouding tussen mannen en vrouwen blijft ongezond scheef. Reden voor NWO om de vrouwelijke bèta-onderzoekers die er wél zijn een dag bij elkaar te brengen.



Door Mariette Huisjes
Foto's Elodie Burillon

Dutch science needs more diversity. For this reason NWO organized a conference where female researchers can exchange views and boost their career. Find your niche, be visible, develop a thick skin and be confident before you're perfect, were some of the recommendations by women scientists who made it to the top.

Moet dat nou, een conferentie voor uitsluitend vrouwelijke bètaonderzoekers? Ja, zo'n dag onder elkaar is nuttig. Want de overige 364 dagen behoren vrouwelijke bèta's tot een minderheid, of zijn ze zelfs de enige in hun groep. Dat is niet alleen lastig voor hen, maar vooral ook slecht voor de wetenschap. Uit talloze onderzoeken, onder andere van McKinsey, blijkt dat teams die gevarieerd zijn naar gender, etniciteit en leeftijd beter presteren dan teams waarin een monocultuur heerst. Een combinatie van invalshoeken, talenten en ideeën zorgt voor meer creativiteit, meer degelijkheid, een beter werkklimaat en meer vooruitgang. Nederlandse wetenschappers hebben op dit punt reden om zich zorgen te maken. Met 17 procent vrouwelijke hoogleraren is ons land de hekkensluiter van Europa; alleen Litouwen, Tsjechië en Cyprus doen het nóg slechter. Informatici zullen zelfs dit magere percentage niet makkelijk halen, want onder hen is slechts één op de tien nieuwe studenten een vrouw. Er gaat dus talent en kwaliteit voor het vak verloren.

Peptalks

Om de vrouwen die wel hebben gekozen voor een bètavak beter toe te rusten voor een succesvolle academische carrière organiseerde NWO op 24 mei de conferentie Insight Out. Zo'n 150 veelal jonge onderzoekers uit de exacte







wetenschappen, chemie, natuurkunde en aard- en levenswetenschappen kwamen naar de Reehorst in Ede. Ze wisselden ervaringen uit, ontmoetten rolmodellen en breidden hun netwerk uit. Onzekerheid ligt op de loer voor de jonge bètavrouw, zo viel in de wandelgangen te beluisteren. Dat geldt voor elke beginneling, maar nog sterker als je de enige in je soort bent in een uiterst competitieve wereld. Ook vrouwen die inmiddels de top in hun vak bereikt hebben – zoals natuurkundige Tamalika Banerjee en ecoloog Corina Brussaard, beiden spreker op de conferentie – herinneren zich hun promotietijd als een lastige fase, waarin ze soms bijna het bijltje erbij neer gooiden. Hun tactische adviezen waren dan ook welkom. Vind je eigen niche, was een van de aanbevelingen. En als je die gevonden hebt: neem initiatief, grijp alle kansen die voorbij komen en zorg dat je gezien wordt. Naast peptalks kregen de vrouwen ook korte trainingen. Zo konden ze zich bekwamen in het









opzetten van een business case, het schrijven van een Europees onderzoeksvoorstel en het geven van presentaties: 'be a woman, talk like a man'.

Meer vastigheid graag

Insight Out bood een goede gelegenheid om maatregelen te bespreken die de weg voor bètavrouwen effenen. Veel lof was er voor Girls Day, een initiatief om meisjes al op jonge leeftijd enthousiast te maken voor natuurwetenschappen, techniek en ICT. Jaarlijks openen zo'n 300 bètabedrijven en -afdelingen, van bank tot olieraffinaderij, hun deuren voor meisjes tussen tien en vijftien jaar. Dit soort initiatieven zijn goud waard als het gaat om nieuwe aanwas van talent, constateerden de conferentiebezoekers. En als dit talent dan eenmaal binnen is en kiest voor een academische carrière, dan zou iets meer vastigheid zeer welkom zijn. De meeste beginnende wetenschappers hinkelen van het ene tijdelijke contract naar het andere. Dat geeft onrust, juist in een fase die voor velen (vrouw en man) van zichzelf al onrustig genoeg is



door een pril gezinsleven. En niet alleen voor henzelf is die voortdurend onzekerheid frustrerend, ook hun chef, collega's en studenten hebben behoefte aan meer continuïteit: iets met elkaar kunnen opbouwen in plaats van steeds weer nieuwe teamleden en docenten voorbij zien komen. Wetenschap gedijt bij competitie, maar ons systeem is nu doorgeschoten, was de conclusie. Zowel jonge als seniorwetenschappers pleiten voor minder kortdurende aanstellingen. Om talent beter te kunnen vasthouden en meer stabiliteit in de onderzoeksgroepen te brengen.

Door de uitwisseling van ideeën en ervaringen tijdens Insight Out draagt NWO bij aan het behouden van vrouwen voor de bètawetenschappen. Dat is in het belang van de mannen en vrouwen die daar nu al werken. Immers, om de jaarrede van KNAW-voorzitter José van Dijck te citeren: it takes a community to do research. 'Om grootse vindingen te doen, moet je zowel samenwerken als intern tegenspraak organiseren – en dat lukt beter als je niet allemaal hetzelfde bent.'









Insight Out

Insight Out is een conferentie voor vrouwelijke onderzoekers in de exacte- en natuurwetenschappen. Dit jaar werd de bijeenkomst voor het eerst gezamenlijk georganiseerd door NWO Chemische en Exacte Wetenschappen, NWO Aard- en Levenswetenschappen en de natuurkundestichting FOM.

Korte berichten



Kwantumcommunicatie is altijd nonlokaal

Onderzoekers van CWI, de Universiteit van Gdansk, de Technische Universiteit Gdansk, Adam Mickiewicz University en de Universiteit van Cambridge hebben bewezen dat kwantumcommunicatie altijd non-lokaal is. Ze lieten zien dat het altijd mogelijk is om nonlokaliteit te vinden in gevallen waar kwantumcommunicatie efficiënter is dan klassieke communicatie. Hun artikel 'Quantum communication complexity advantage implies violation of a Bell inequality' verscheen in het invloedrijke tijdschrift PNAS. Het kwantumonderzoek op CWI is geconcentreerd in het QuSoft onderzoeksinstituut, dat een gezamenlijke onderneming is van CWI, UvA en VU. De missie van QuSoft is het ontwikkelen van nieuwe protocollen, algoritmes en toepassingen die kunnen draaien op kleine en middelgrote prototypes van kwantumcomputers. De focus van het instituut is de ontwikkeling van kwantumsoftware, die fundamenteel andere technieken en benaderingen vereist die conventionele software.
www.qusoft.org

Lynda Hardman benoemd tot hoogleraar Multimedia Discourse Interaction

Lynda Hardman is benoemd tot hoogleraar Multimedia Discourse Interaction aan de Universiteit Utrecht. Zij combineert de part-time aanstelling met haar functie als onderzoeker in de Information Access-groep en MT-lid op het CWI, en voorzitter van het bestuur van Informatics Europe – het samenwerkingsverband van Europese vakgroepen en onderzoeksinstituten op het gebied van informatica (zie pagina 20). Lynda Hardman promoveerde aan de UvA op onderzoek dat ze bij het CWI uitvoerde. Na haar promotie verwierf ze een vaste aanstelling bij het CWI. Daarnaast was zij zeven jaar parttime hoogleraar aan de TU/e en vijf jaar bijzonder hoogleraar aan de UvA. In 2014 ontving Hardman een ACM Distinguished Scientist Award.

Eenvoudiger **parallel programmeren** levert cum laude

Door de toename van multicore processoren in smartphones, game consoles en andere computers is parallel programmeren steeds belangrijker geworden. Om softwarefouten te voorkomen, moeten gelijktijdige berekeningen altijd precies in de goede volgorde gebeuren en dat is lastig. Bekende programmeertechnieken voor het afdwingen van zulke volgordes, interactieprotocollen, zijn namelijk erg moeilijk te gebruiken. Promovendus Sung-Shik Jongmans (CWI en UL) onderzocht een nieuwe programmeermethode om dit te vereenvoudigen. Hij promoveerde cum laude aan de Universiteit Leiden op zijn proefschrift 'Automata-Theoretic Protocol Programming'. Zijn resultaten zijn interessant voor onderzoekers en software engineers.
Het onderzoek is uitgevoerd in de Formal Methods onderzoeksgroep op het Centrum Wiskunde & Informatica in Amsterdam en de Universiteit Leiden, onder auspiciën van onderzoeksschool IPA.

Nederland doet het goed in het internationale veld

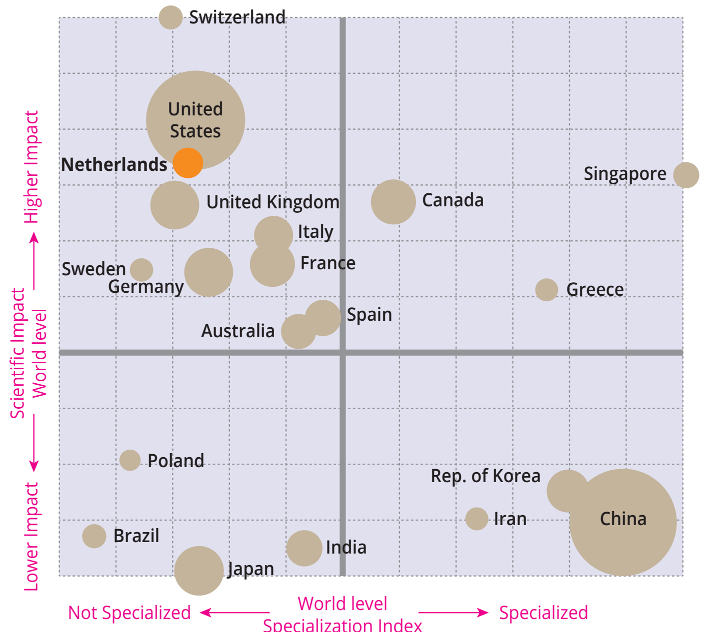
Visitatiecommissie positief over Nederlands informaticaonderzoek

In maart verscheen het visitatierapport over het Nederlandse informaticaonderzoek. Het rapport was vooral positief: Nederlands informatica-onderzoek kan zich meten met dat in de rest van de wereld. Kritische kanttekeningen waren er uiteraard ook.

Door Edith van Gameren

Negen faculteiten en drie onderzoeksscholen waren het onderwerp van een pittig kwaliteitsonderzoek. In maart kwam het rapport uit met de bevindingen van de commissie over de onderzoekskwaliteit, levensvatbaarheid en maatschappelijke relevantie van het informaticaonderzoek.

De eerste stap was de zelfevaluatie van de universiteiten. Na het bestuderen daarvan volgde de site-visit door de commissie. 'In vijf dagen hebben we met management, onderzoekers en promovendi van alle groepen en scholen gepraat. Een buitengewoon strak schema, van 's ochtends vroeg tot 's avonds laat, waarin we voortdurend moesten schakelen van de ene naar de andere groep, met de meest uiteenlopende onderzoeken. Een hele klus, maar zeer boeiend en goed verlopen,' vat commissievoorzitter Gerard van Oortmerssen samen.



Aantal wetenschappelijke artikelen (cirkeloppervlak), hun wetenschappelijke impact en hun mate van specialisatie. Bron: Science-Metrix, berekend op basis van de Scopus database van Elsevier.

De commissie bestond uit een zeer internationaal gezelschap. Dat maakt het oordeel extra interessant. 'De commissie vindt dat Nederland het goed doet in het internationale veld. Ook uit ander, internationaal onderzoek zoals onlangs in Canada, wordt Nederland genoemd als één van de landen net onder de top. En daarbij scoort Nederland ook nog eens op een breed gebied goed, niet alleen op één specialisme.'

Sterkere samenwerking

Het oordeel van de commissie is zeer positief. Zo loofde men de onderzoeksscholen, die een aparte en vrij unieke rol spelen in de samenwerking tussen de faculteiten en onderzoeksgroepen. Daarnaast zijn ze een positief, verbindend element voor studenten én docenten. IPN heeft eveneens een belangrijke, verbindende rol, stelt het rapport. Ten opzichte van zes jaar geleden – de vorige visitatie – is de samenwerking onderling en de samenwerking met bedrijven en maatschappelijke instellingen sterker geworden. 'Onder meer door COMMIT,' zegt Van Oortmerssen. 'Waarbij wel opgemerkt wordt dat dit programma afloopt. Er ligt een vervolg klaar, maar de financiering daarvan is nog onzeker. Verder merkt de commissie op dat de instroom van studenten sterk stijgt. Heel positief, maar de druk op de staf neemt daardoor toe en dat kan ten koste gaan van onderzoek. Ook scherpt de commissie het advies van zes jaar geleden aan dat er meer geïnvesteerd moet worden in fundamenteel onderzoek.'

Informaticaonderzoek staat voortdurend voor enorme uitdagingen, concludeert Van Oortmerssen. 'Het vakgebied wordt steeds breder. Er komen steeds nieuwe vertakkingen bij, denk bijvoorbeeld aan robotics en data science. Ten opzichte van de vorige visitatie zijn sommige onderwerpen dit jaar compleet nieuw; bij de volgende visitatie zullen er weer andere thema's bij zijn gekomen. Onderzoek wordt ook steeds meer interdisciplinair. Daar liggen grote kansen. Het stelt echter ook hoge eisen aan de betrokken onderzoekers: zij moeten open staan voor kennis uit andere gebieden en de andere disciplines moeten ruimte laten aan informatici. De complexiteit van ICT neemt toe en het maatschappelijk belang wordt steeds groter. De wet van Moore geldt ook voor de noodzaak voor informaticaonderzoek, lijkt het.'



Het op 5 april 2016 door Patricia Zorko gelanceerde dcypher is een samenwerkingsverband van NWO-EW en de ministeries van V&J, EZ en OCW. Het projectbureau is bij NWO gevestigd. Jan Piet Barthel, cyber security programmamanager bij NWO-EW, is aangesteld als directeur.
www.dcypher.nl

NIEUW PLATFORM DCYPHER VOOR DIGITALE VEILIGHEID

Meer samenwerking bewerkstelligen op het gebied van digitale veiligheid. Dat is het doel van het Dutch Cybersecurity Platform for Higher Education and Research (dcypher), dat afgelopen voorjaar is gelanceerd. Het platform gaat onderzoek en onderwijs op het gebied van cybersecurity coördineren.

Door Enith Vlooswijk

Bankaccounts die worden leeggeroofd, wachtwoorden die op straat komen te liggen, bedrijfsgeheimen die worden gejat: iedereen weet maar al te goed wat er kan gebeuren als onze digitale veiligheid hapert. De overheid, het bedrijfsleven, kennis- en onderwijsinstellingen investeren daarom veel geld en energie in het ontwikkelen en delen van kennis en expertise op dit gebied. Zij kunnen echter nog grotere stappen zetten als zij hun krachten beter bundelen.
Dat is precies het doel van het onlangs opgerichte Dutch Cybersecurity Platform for Higher Education and Research, dcypher. 'Dcypher helpt kennis en de juiste mensen bij elkaar te krijgen,' vertelt Patricia Zorko, plaatsvervangend Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid en directeur Cyber Security. 'Het moet nog makkelijker worden voor private partijen, onderzoekscentra en onderwijsinstellingen om elkaar te vinden. Ik hoor regelmatig van bedrijven: We hebben een goed voorstel, maar waar kan ik dat onder de aandacht brengen?'

Onderwijs als speerpunt

Allerlei opleidingen besteden aandacht aan digitale veiligheid. Omdat het vakgebied zo snel verandert, is het zaak om de lesstof voortdurend toe te snijden op de laatste ontwikkelingen. Dcypher coördineert de vorming van onderwijs- en onderzoeksagenda's op basis van brede raadpleging van het veld. Ook wil dcypher ervoor zorgen dat meer jongeren gaan kiezen voor een studie op het gebied van digitale veiligheid.
'We willen cyber security binnen het onderwijs hoog op de agenda krijgen,' vertelt Zorko. 'Het is een echte groeimarkt en de behoefte aan mensen stijgt snel. We willen voorkomen dat er grote tekorten aan experts ontstaan. Computerveiligheid is niet uitsluitend een vakgebied voor techneuten, benadrukt Zorko. 'Cybercrime is een heel breed vakgebied. Het gaat om het tegengaan van hacking, phishing en dat soort dingen, maar ook om het opsporen van kwetsbaarheden in softwaresystemen of chipkaarten. Naast techneuten hebben we ook mensen nodig die op dit gebied beleid kunnen formuleren en bewustwording kunnen bewerkstelligen op de werkvloer. Bij cyber security zijn de mensen net zo belangrijk als de technologie.'
Volgens Zorko zien bedrijven hun digitale veiligheid nog te vaak als een noodzakelijke kostenpost. Dat is jammer, omdat investeringen op dat vlak ook veel kansen opleveren en kosten voorkomen. 'Voor onze economie is het belangrijk als Nederland toonaangevend blijft op het gebied van cyber security. Dat moeten we beter uitleggen, zodat het een logisch onderdeel wordt van de bedrijfsvoering.'

'Bij cyber security zijn de mensen net zo belangrijk als de technologie'

Het platform is opgericht door de ministeries van Veiligheid en Justitie, Economische Zaken en Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en het NWO-gebied Exacte Wetenschappen. Digitale veiligheid is belangrijk om maatschappelijke waarden als vrijheid en privacy te waarborgen, maar de overheid kan dit niet alleen, sluit Zorko af. 'Veel infrastructuur is bijvoorbeeld in private handen,' legt ze uit. 'En wetenschappers zijn nodig om allerlei puzzels op te lossen. We moeten echt onze krachten bundelen om te zoeken naar de beste oplossingen, die niet altijd voor het oprapen liggen.'

SAMEN STERKER IN ICT-ONDERZOEK

ICT is een snel opgekomen discipline in de wetenschap, waar strategisch samenwerken nog niet altijd vanzelfsprekend is. Het ICT-onderzoek Platform Nederland (IPN) en Informatics Europe doen hard hun best hier verandering in te brengen.

'Wat zou er gebeuren als plotseling alle ICT-systemen zouden uitvallen?' Maarten van Steen, voorzitter van IPN, stelt de vraag om het belang van ICT voor de samenleving in één klap duidelijk te maken. 'Auto's zouden niet starten, vliegtuigen zouden niet opstijgen, wij zouden elkaar niet spreken... Dat de samenleving compleet afhankelijk is van ICT is een feit dat de laatste jaren goed door begint te dringen in de maatschappij. Bij IPN vragen we ons af wat dat betekent voor het Nederlandse onderzoeksbeleid. Welke prioriteiten moeten we stellen?' Ook voor Informatics Europe, de Europese evenknie van IPN, staat die vraag voorop.

Door Enith Vlooswijk

'Je ziet nu al dat er meer onderling vertrouwen is.'

Maarten van Steen, voorzitter van IPN



Een centrale visie op welke onderzoeksthema's belangrijk zijn, kan beleidsmakers op nationaal en Europees niveau helpen bij het nemen van beslissingen omtrent onderzoeksfinanciering. Althans, wanneer het een breed gedeelde visie is. Daarvoor moeten IPN en Informatics Europe wel genoeg mensen aan tafel krijgen. Voor Lynda Hardman, sinds januari dit jaar president van Informatics Europe, is een uitbreiding van het ledental daarom een belangrijk doel.

Versnipperde vertegenwoordiging

'Momenteel is de ICT-vertegenwoordiging bij Europese ambtenaren erg versnipperd. Om rechtstreeks naar de Europese Commissie te kunnen stappen, moet je zeker 200 leden vertegenwoordigen. Wij hebben nu honderd leden. We vertegenwoordigen wel nagenoeg alle instituten met naam, maar we moeten ook in de breedte werken.'

Het geringe aantal leden heeft volgens Hardman deels te maken met het relatief jonge vakgebied, waar voortdurend nieuwe onderwerpen opduiken. 'We hebben niet, zoals natuurkunde-onderzoekers, al tientallen jaren contact via een groot onderzoeksproject als CERN. Informatica-afdelingen zijn zo druk bezig hun plek te veroveren binnen de faculteit, dat ze nauwelijks tijd hebben om strategisch na te denken op Europees niveau.'

De komende twee jaar zal Hardman samenwerking zoeken met nationale informatica-afdelingen om het ledental te vergroten. Ook Van Steen, inmiddels een jaar voorzitter van IPN, heeft de afgelopen maanden getracht om de vertegenwoordigende kracht van zijn organisatie te vergroten. 'Mijn voorganger Arnold Smeulders heeft allerlei ICT-gemeenschappen om de tafel gekregen. Niet alle onderzoeksgroepen voelden zich echter goed gerepresenteerd. Daarom zijn in een nieuw IPN alle ICT-afdelingen van de Nederlandse universiteiten nu door twee leden vertegenwoordigd.'

'Informatica-afdelingen zijn zo druk bezig hun plek te veroveren binnen de faculteit, dat ze nauwelijks tijd hebben om strategisch na te denken op Europees niveau'

Lynda Hardman, president van Informatics Europe

Geen scholenstrijd

Samenwerking tussen deze partijen is niet alleen belangrijk om beleidsorganisaties met één coherente onderzoeksvisie de juiste richting in te duwen. Het helpt ze ook om elkaar niet in de wielen te rijden. 'Doordat big data een steeds grotere rol gaat spelen, zijn er bijvoorbeeld verschillende datascience onderzoekscentra gestart', legt Van Steen uit. 'De initiatiefnemers hebben activiteiten op elkaar af gestemd. Welke onderwijscurricula houden we aan? Waar liggen de verschillen, waar kunnen mensen waarvoor terecht? Ze voeren geen scholenstrijd, maar hebben begrip voor elkaars werk en vullen elkaar aan.'

Dat laatste is, wat de voorzitter betreft, meteen ook het belangrijkste doel van IPN. Door hechtere ICT-gemeenschappen te smeden, met heldere verbindingen naar andere wetenschappelijke en industriële gemeenschappen, hoopt hij dat er nog betere samenwerkingsverbanden ontstaan. 'Je ziet nu al dat er meer onderling vertrouwen is. De voorstellen van brede ICT-consortia voor het NWO-programma Zwaartekracht zijn daar een mooi voorbeeld van, dat was tien jaar geleden moeilijker geweest.'

Het uitoefenen van invloed op Europees beleid is voor Informatics Europe een belangrijke drijfveer. 'We willen dat meer geld wordt geïnvesteerd in langetermijnonderzoek. Het Horizon 2020-programma investeert veelal in onderzoek dat gericht is op valorisatie, niet op fundamentele kennis,' zegt Hardman.

Sprekend over de voornemens van Informatics Europe raakt Hardman niet snel uitgepraat. Een project rondom de ontwikkeling en implementatie van educatieve methoden in het middelbaar onderwijs is al op de rails gezet. Ethische vraagstukken verdienen meer aandacht dan ze tot nu toe kregen en dat geldt ook voor alternatieve evaluatiemethoden voor ICT-onderzoek. 'De informatica werkt op sommige terreinen anders dan andere wetenschappen,' legt Hardman uit. 'Waar citaties van artikelen voor veel gebieden leidend zijn, gaat het er bij software om hoe vaak het wordt gedownload.'

Beide voorzitters streven naar meer samenwerking tussen IPN en Informatics Europe. Bijvoorbeeld als het gaat om het aantrekken van vrouwen in ICT-onderzoek, een speerpunt dat voor Hardman erg belangrijk is. 'Grote bedrijven als Google en Yahoo willen heel graag meer vrouwen op de werkvloer. Dat kan alleen als universiteiten ze opleiden. Onze werkgroep WIRE (*Women in Informatics Research and Education Working Group, red.*) reikt dit jaar voor het eerst de Minerva Informatics Equality Award uit. Deelnemers moeten aantonen wat ze hebben gedaan om vrouwen aan te trekken en bewijzen wat het opleverde. Zo hopen we vooral te leren wat nou echt werkt.'



RUDI VAN VLIET
DNA ALS REKENHULP

Met een wat langere aanloop dan gebruikelijk promoveerde Rudy van Vliet in december op een al even bijzonder onderwerp: DNA Expressions - A Formal Notation for DNA.

Rudy van Vliet studeerde Wiskunde en Informatica aan de Universiteit Leiden. In 1993 studeerde hij cum laude af in de Informatica; in 1996 deed hij hetzelfde bij Wiskunde. Daarna begon hij als promovendus bij het Leiden Institute of Advanced Computer Science. Na afloop van zijn aio-contract werkte hij als docent aan de Universiteit Leiden en de Hogeschool Leiden. Hij nam diverse malen deel aan de ACM Scholastic Programming Contest, een internationale programmeerwedstrijd voor studententeams, en was medeorganisator van de voorrondes in de Benelux.

Wat heb je onderzocht?

'Halverwege de jaren '90 kwam men op het idee om DNA-moleculen te gebruiken om rekenklussen uit te voeren. Daarvoor is het nodig die DNA-moleculen goed te beschrijven. Het bedenken van een notatie was stap 1, de volgende was om die notatie te analyseren, en in het bijzonder om te bepalen wat binnen die notatie de kortste manieren zijn om een molecuul te beschrijven. Ik heb een programma geschreven dat berekent hoeveel van deze kortste manieren er zijn, en welke beschrijving er dan uitspringt in eenvoud. Om die simpelste oplossing te vinden, heb ik een algoritme bedacht. Tot slot heb ik ook theoretisch bewezen dat alle gevonden resultaten kloppen.'

Waarom dit onderwerp?

'Omdat ik op het vlak van combinatoriek en algoritmes bezig kon zijn, de onderdelen van wiskunde en informatica die mij het meest boeien. Daarnaast geeft het veel voldoening wanneer het lukt om resultaten te bewijzen, waarvan je intuïtief al aanvoelde dat ze moeten gelden. Verder vond ik het een voordeel dat ik op de universiteit kon blijven rondlopen, een prettige omgeving.'

Je bent actief betrokken geweest bij programmeerwedstrijden. In welke vorm?

'Als student heb ik eraan meegedaan. Toen de organisatie aan de orde kwam in Leiden, wist ik al een beetje hoe het werkte en ben ik lid van de jury geworden. De eerste wedstrijd in 2006 heeft trouwens ook nog een publicatie opgeleverd, ook wat dat betreft was het nuttig bestede tijd.'

De route naar je promotie was langer dan gebruikelijk.

'Ik stapte in een onderwerp dat mijn promotor bedacht had en begon aan mijn onderzoek. Eigenlijk wilde ik na een paar jaar switchen van onderwerp, maar ik wilde dan wel netjes beschrijven wat ik tot dan toe had gedaan. Uiteindelijk lag er toen zo veel, dat ik besloot toch op het oorspronkelijke onderwerp te promoveren. In de tussentijd was mijn aio-contract afgelopen. Ik ben als docent op de universiteit blijven werken en heb het onderzoek verder in mijn eigen tijd gedaan. Onderwijs geven vind ik veel leuker dan ik ooit gedacht had – vroeger vond ik een spreekbeurt namelijk al een drama. Ik hoop dat mijn promotie ervoor zorgt dat ik als docent op de universiteit kan blijven.'

Promoties en kalender



COMMIT

Daan Odijk
(UT, 10 juni 2016)
Context & Semantics in News & Web Search
Promotor: prof.dr. M. de Rijke
Co-promotor: dr. E.J. Meij

Mohammadreza Khelghati
(UT, 2 juni 2016)
Deep Web Content Monitoring
Promotor: prof.dr. ir. P.M.G. Apers
Co-promotor: dr. ir. D. Hiemstra,
dr. ir. M. van Keulen

Okan Türkes
(UT, 1 juni 2016)
Opportunistic Beacon Networks
Promotor: prof.dr. ing. P.J.M. Havinga

CWI

Anna Dubinova
(CWI, 17 juni 2016)
Modeling of streamer discharges near dielectrics
Promotor: prof.dr. U. Ebert (CWI en TU/e)
Copromotor: dr. ir. S. Nijdam (TU/e)

Nicolas Höning
(CWI, 25 mei 2016)
Markets and Prices for Flexible Planning
Promotor: prof.dr. J.A. La Poutré (CWI en TU Delft)

Sihan Ding
(CWI, 24 mei 2016)
Workflow Management in Call Centers: Forecasting, Staffing and Empirical Studies
Promotores: prof.dr. R.D. van der Mei (CWI en VU) en prof.dr. G.M. Koole (VU)

Daniël Pelt
(CWI, 3 mei 2016)
Filter-based reconstruction methods for tomography
Promotor: prof.dr. K.J. Batenburg (CWI en UL)

IPA

Baris Ege
(RU, 5 juli 2016)
Physical Security Analysis of Embedded Devices
Promotor: prof.dr. B.P.F. Jacobs (RU)
Copromotor: dr. L. Batina (RU)

Universiteit Twente/ CTIT

Eelco Vriezekolk
(UT, 14 juli 2016)
Assessing Telecommunication Service Availability Risks for Crisis Organisations
Promotor: Prof.dr. R.J. Wieringa en prof.dr. S. Etalle

Tom van Dijk
(UT, 13 juli 2016)
Sylvan: Multi-core Decision Diagrams
Promotor: prof.dr. J.C. van de Pol

M. van de Vrugt
(UT,1 juli 2016)
Efficient healthcare logistics with a human touch
Promotor: prof.dr. R.J. Boucherie

Nekane Larburu Rubio
(UT, 17 juni 2016)
Quality of Clinical Data Aware Telemedicine Systems
Promotor: prof.dr.ir. H.J. Hermens en
Co-promotor: dr.ir. M.J. van Sinderen

B. Wanders
(UT, 16 juni 2016)
Repurposing and Probabilistic Integration of Data Iterative and data model independent approach
Promotor: prof.dr. P.M.G. Apers

M. Khelghati
(UT, 2 juni 2016)
Deep Web Content Monitoring
Promotor: prof.dr. P.M.G. Apers



Save the date

10 - 13 juli 2016
Interdisciplinary Insights into Group and Team Dynamics
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

13 juli 2016
Dutch Model Checking Day 2016
Locatie: Universteit Twente,
Sprekers: prof. G. Ciardo (Iowa State University) en prof. Y. Thierry-Mieg (Laboratoire d'Informatique de Paris)
http://fmt.cs.utwente.nl/news/events/

25 - 29 juli 2016
EMS-ESMTB Summer School: Mathematical Biology of Tissue Mechanics
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

8 - 12 augustus
High Energy Astrophysical Model Comparison Workshop
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

22 - 26 augustus
Migrant (R)e-Collections
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

29 augustus - 2 september
Reaction Coordinates from Molecular Trajectories
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

5 - 9 september
Emerging Institutions: Design or Evolution?
Lorentz Center, Computational Science en Informatics workshops

7 - 11 november 2016
ICT with Industry
Lorentz Center



Lina Sarro
Prof. dr. Pasqualina Sarro studeerde in 1980 magna cum laude af in natuurkunde aan de Universiteit van Napels. In 1987 promoveerde ze in Elektrotechniek in Delft en specialiseerde zich daar in MEMS. Ze leidt nu het Electronische Componenten, Technologie en Materialenlaboratorium in de afdeling Micro-elektronica. Ze is IEEE-fellow, lid van de KNAW en zowel in Nederland als Italië geridderd voor haar wetenschappelijke werk.

VOLGENS **LINA SARRO** HEEFT DISCIPLINES SAMENBRENGEN ONSCHATBARE WAARDE

Door Leendert van der Ent

Foto Annelies te Selle

‘Onderzoek, diagnose en therapie zijn in de moderne geneeskunde het afgelopen decennium vrijwel ondenkbaar geworden zonder (micro-)elektronica. Dat wil niet zeggen dat de toepassing ervan eenvoudig is; de belangrijkste uitdagingen bevinden zich op de grens tussen disciplines. Wij kunnen prachtige organs-on-a-chip-structuren ontwikkelen, maar ze moeten van aantoonbaar nut zijn voor biologen en medici.’

Van biologisch naar digitaal

‘De uitdaging zit hem vooral in het realiseren van de interface tussen analoge biologische processen en de digitale wereld. In het bijzonder geldt dat voor Micro-Elektronische Mechanische Systemen (MEMS), sensoren die fysische of chemische parameters meten op een klein substraat, zoals een chip. In de gezondheidszorg is de toepassing daarvan de laatste tien jaar enorm gegroeid. Het biedt de kans om mechanismen te ontrafelen die tot betere diagnose en genezing kunnen leiden. Dit vraagt, onder andere, om de vertaling van 'platte' chips van star silicium naar 3D-structuren en flexibele materialen.
Om deze produceerbaar te maken is een nauwe samenwerking met de ICT-industrie noodzakelijk.’

Sneller en goedkoper

‘De ontwikkelkosten van nieuwe geneesmiddelen neemt exponentieel toe. Bovendien bereikt slechts een heel laag percentage uiteindelijk de markt. Organs-on-a-chip vermijden ethische problemen en tekortkomingen van diermodellen. Het in contact brengen van humane cellen met kandidaat-medicijnen kan problemen veel eerder aan het licht brengen en de zoektocht naar nieuwe medicijnen versnellen. Deze technologie heeft een beter voorspellend karakter voor bijwerkingen op specifieke patiënten. Dit biedt daarom ook de mogelijkheid om eerder afgekeurde medicijnen te her-evalueren.’

Stem van het onderzoek

‘Het is belangrijk om de nieuwe generatie onderzoekers multidisciplinair op te leiden. Jonge ingenieurs moeten klaar zijn voor een nieuwe manier van werken. Om resultaat te bereiken hoef je de wetenschap niet top-down te organiseren. Faciliteren, stimuleren en inspireren is voldoende om wetenschappers te laten doen waar ze goed in zijn. Daarnaast zouden financiële instrumenten minder complex moeten worden. Naast de trendy persoonlijke grants zie ik graag meer financiering die multidisciplinaire samenwerking stimuleert.’